

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04149954  
 PUBLICATION DATE : 22-05-92

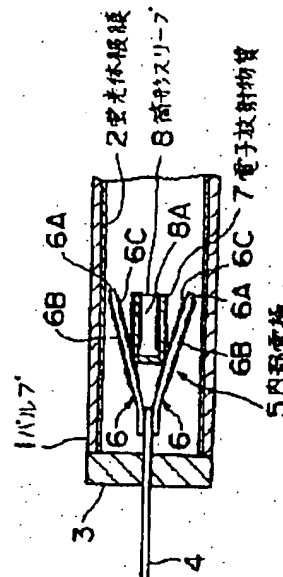
APPLICATION DATE : 15-10-90  
 APPLICATION NUMBER : 02275589

APPLICANT : EREBAMU:KK;

INVENTOR : SANO ISAO;

INT.CL. : H01J 61/06 H01J 61/067 H01J 61/09  
 H01J 61/26

TITLE : DISCHARGE LAMP



ABSTRACT : PURPOSE: To achieve high luminance, low electric power consumption, and a long life even if the size is made small or a bulb is thinned by making the inner electrode contain a material selected from specified carbides and borides.

CONSTITUTION: A bulb 1 made of glass is filled with a rare gas and at the same time a phosphor coating is formed the inner wall of the bulb 1. Both ends of the bulb 1 are sealed with button-type stems 3 and a lead wire 4 which communicates the inside and the outside of the bulb 1 is pieced through each of the stems 3 and sealed. An inner electrode 5 is fixed in the tip part of the lead wire 4 in the inside of the bulb 1 and the inner electrode 5 has V-opened and -joined mercury getter plates 6 on whose open part an electron emitting material 7 is formed. The electron emitting material 7 is at least one kind material selected from carbides and borides of Ta, Nb, Y, La, Hf, Ti, Zr, Si, and V.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-149954

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 J 61/06  
61/067  
61/09  
61/26

識別記号

N  
N  
L  
Z  
N

庁内整理番号

8019-5E  
8019-5E  
8019-5E  
8019-5E  
8019-5E

⑭ 公開 平成4年(1992)5月22日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑮ 発明の名称 放電灯

⑯ 特 願 平2-275589

⑰ 出 願 平2(1990)10月15日

⑱ 発 明 者	鈴 木	重 夫	東京都大田区中央2丁目17番8号	株式会社エレバム内
⑲ 発 明 者	池 谷	誠	東京都大田区中央2丁目17番8号	株式会社エレバム内
⑲ 発 明 者	佐 野	功	東京都大田区中央2丁目17番8号	株式会社エレバム内
⑳ 出 願 人	株式会社エレバム			東京都大田区中央2丁目17番8号
㉑ 代 理 人	弁理士 玉村 静世			

明 細 書

1. 発明の名称

放電灯

2. 特許請求の範囲

1. バルブに、希ガスを充填すると共に、内部電極を設けた放電灯であって、

前記内部電極は、Ta, Nb, Y, La, Hf, Ti, Zr, Si, Vの炭化物並びにホウ化物の中から選ばれた少なくとも一種類の物質を有するものであることを特徴とする放電灯。

2. 前記内部電極はホロー状電極であることを特徴とする請求項1記載の放電灯。

3. 前記ホロー状電極の凹部の奥に、ゲッター物質を充填して成るものであることを特徴とする請求項2記載の放電灯。

4. 前記バルブにHgが充填され、そのバルブ内壁に蛍光体被膜を形成して成るものであることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項記載の放電灯。

5. 前記バルブの外壁にその軸方向に沿って外部

電極を形成して成るものであることを特徴とする請求項4記載の放電灯。

6. バルブに、希ガスを充填すると共に、内部電極を設けた放電灯であって、

前記内部電極は、Ta, Nb, Y, La, Hf, Ti, Zr, Si, Vの炭化物並びにホウ化物の中から選ばれた2種類の物質を積層して含むものであることを特徴とする放電灯。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は小型化並びに高輝度化に最適な放電灯に関し、特に放電維持に必要な電子を専ら電界放出によって供給するような陰極形式に最適な放電灯に関するものである。

(従来の技術)

希ガスを充填したバルブに内部電極を設けた放電灯において、放電開始の容易化並びに放電維持の安定性を得るため、陰極には通常電子放射物質が設けられている。従来この電子放射物質として

特開平4-149954 (2)

の酸化物が利用されているが、斯る酸化物は空气中で極めて不安定であるため、通常当該アルカリ土類金属の炭酸塩をニッケルや鉄などに塗布又は含浸させ、これを排気工程中で熱分解してその酸化物を形成していた、或いは取扱い容易な電子放射物質としてZrAなども利用されている。

斯る放電灯を、ノート型やブック型のパーソナルコンピュータやワードプロセッサなどにおける液晶ディスプレイのバックライトとして、或いはその他装置に組み込まれる光源として利用するとき、液晶ディスプレイなどには小型並びに薄型が要求され、また、バッテリー駆動などに対しては低消費電力が要求されるのに従って、当該放電灯に対して細管化並びに低消費電力化の要請があり、しかも光源としての性質上高輝度、長寿命、長有効発光長の改善も期待される。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、放電灯を細管にすることによって放電電極の面積が小さくなると、管電流を大きくしなければ高輝度を得ることができず、管電流

発熱量が増え、しかも当該電子放射物質の融点との関係で同物質の融散と黒化の進行が早められて寿命も短くなり、高輝度、バルブの細形、低消費電力、並びに長寿命を達成することは困難であることが明らかにされた。

しかも、従来のアルカリ土類金属の酸化物を電子放射物質として利用するときは、空气中での不安定性故に炭酸塩として封入してから1000℃程度で熱分解しなければならないため、製造工程も複雑になってしまう。

本発明の目的は、小型化若しくはバルブの細管化に対しても、高輝度、低消費電力、並びに長寿命を達成することができる放電灯を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、上記課題を解決するために、希ガスを充填した放電灯における陰極の電子放射物質として、Ta (タンタル)、Nb (ニオブ)、Y (イットリウム)、La (ランタン)、Hf (ハフニウム)、Ti (チタン)、Zr (ジルコニウ

を大きくすると、陰極での発熱量が格段に増えて熱的な電力損失が増大し、しかもその熱によって周辺回路や機器に与える影響も無視し得ないことを本発明者は見出した。一方、細管化に対して電極面積を大きくしようとすると、放電電極の長さを増大しなければならず、その分だけバルブが長くなって有効発光長が相対的に短くなり、しかも長さが増した分だけ電極周辺で進行する黒化域も大きくなって一層有効発光長が短くなってしまふ。

本発明者はこれらについて検討した結果、陰極を構成する従来の電子放射物質による電子放射能力では細管化による管電流の増大に対応することができないこと、即ち、従来の電子放射物質によって得られる放電電流密度には限界のあることを見出した。したがって、従来のアルカリ土類金属の酸化物又はZrAを電子放射物質として利用していたのでは、陰極は比較的高いインピーダンス (比較的大きな陰極降下電圧) を持つことになり、管電流を大きくすると陰極での消費電力と

μ)、Si (シリコン)、V (バナジウム) の炭化物並びにホウ化物の中から選ばれた少なくとも1種類の物質を採用するものである。斯る物質を2種類以上混合し、或いは2種類以上積層してもよい。後者にあっては電子放射物質の半導体作用による電子放射能力増大を期待することができる者と考えられる。

このとき、陰極を構成する内部電極の形状によって放電の指向性若しくは集中性を獲得して放電開始の容易性並びに安定性を一層増すには、内部電極を、例えば筒形、断面V字形などのホロー状電極にするとよい。

さらに、ゲッター物質の配置スペースがバルブの細管化を阻害しないようにするには、前記ホロー状電極の凹部の奥に、当該ゲッター物質を充填するとよい。

また、そのような放電灯において、バルブにHg (水銀) を充填し、且つそのバルブ内壁に蛍光体被膜を形成することにより、蛍光放電灯を得ることができ、

特開平 4-149954 (3)

出力変化を考慮する場合には水銀蒸気を含めず Xe (キセノン) ガスなどを比較的高圧に充填して構成することもできる。

冷陰極形式における放電灯の放射光量を一層増すには、前記バルブの外壁にその軸方向に沿って外部電極を形成し、バルブを挟んで前記外部電極と内部電極との間で電界を集中させて、外部電極に対向する蛍光体被膜にアーク若しくは異常グローを引き寄せるようにするとよい。

(作用)

Ta, Nb, Y, La, Hf, Ti, Zr, Si, V の炭化物並びにホウ化物は、Ba, Sr, 若しくは Ca などのアルカリ土類金属の酸化物又は ZrAl に比べ、極めて大きな電流容量の下で比較的小さな仕事関数を有する。仕事関数それ自体については後者の従来の電子放射物質の方が僅かに小さいが、電流容量は前者の方が桁違いに大きいので、大きな電流密度を以て、 $\gamma$  作用による 2 次電子を主体とする放電電流を流すことができる。

ある。このバルブ 1 の両端部はボタン形のステム 3 で閉塞され、夫々のステム 3 にはバルブ 1 の内外に連通するリード線 4 が封着されている。

バルブ 1 内部のリード線 4 の先端部には、内部電極 5 が固定される。本実施例において内部電極 5 は、V 字形に開いて接合した水銀ゲッター板 6 の開口部に電子放射物質 7 を設けて成る。

前記水銀ゲッター板 6 は、特に制限されないが、ニッケル板又は鉄板にニッケル鍍金を施した金属基体 6A の一面にチタンと水銀の金属間化合物を主体とする水銀放出合金 6B が被着され、他面にはジルコニウム又はチタンの内の一種とアルミニウム又はニッケルの内の一種とより成る金属間化合物を主体とする合金ゲッタ 6C が被着されており、2 枚の水銀ゲッター板 6 は、水銀放出合金 6B の被着面が外側を向き、合金ゲッタ 6C の被着面が相互に対向する向きを以て V 字形に接合されている。

本実施例の放電灯を得るに当り、上記水銀ゲッター板 6 をリード線 4 にマウントした後、ステム

大きな電流密度を得ることが可能になると、バルブの細管化の要請に従って電極面積を小さくしたときに比較的大きな電流を供給しても、陰極降下電圧の低下即ち陰極で熱的に消費される無駄な電力消費と発熱を抑えつつ、高輝度化を達成する。これは、電界放出によって 2 次電子を放出して放電を維持させる冷陰極形式に最適である。

さらに前者の電子放射物質の融点は後者のそれに比べて高く、また、冷陰極形式においては陰極温度も比較的低くされるから、イオン衝撃などによる電子放射物質のスパッタ量も少く、陰極近傍における黒化の進行を緩和する。

(実施例)

第 1 図には本発明の第 1 実施例に係る冷陰極型の蛍光放電灯が示される。

この蛍光放電灯は、特に制限されないが、消費電力が数ワットから十数ワット程度で、全長 50 mm 以下、外径 10 mm 以下のガラス製バルブ 1 を備え、同バルブ 1 の内部に希ガスを充填すると共にバルブ 1 の内壁に蛍光体被膜 2 を形成して

3 をバルブ 1 に封着し、このバルブ 1 の内部を排気した後所要の希ガスを充填して封止するが、その後、バルブ 1 の外側から図示しない高周波コイルで水銀ゲッター板 6 を加熱すると、水銀放出合金 6B はこの熱で分解して、所要量の水銀をバルブ 1 内に放出する。完成された冷陰極放電灯における当該水銀放出合金 6B はその残留生成物となっている。水銀が放出されるときには水蒸気や酸素などの不純ガスも放出されるが、この不純ガスはその熱で活性化される合金ゲッタ 6C が吸収してバルブ 1 内を高真空に保つ。

尚、バルブ 1 内に水銀蒸気を含むときは、前記希ガスとして Ar (アルゴン)、Ne (ネオン)、Kr (クリプトン) ガスなどを採用することができる。

前記電子放射物質 7 は、Ta, Nb, Y, La, Hf, Ti, Zr, Si, V の炭化物並びにホウ化物の中から選ばれた少なくとも一種の物質を有する。これら炭化物又はホウ化物は、Ba, Sr, 又は Ca などのアルカリ土類金属の酸化物が

特開平 4-149954 (4)

ら成る従来の電子放射物質に比べて、極めて大きな電流容量の下で比較的小さな仕事関数を有する。仕事関数それ自体については後の方が僅かに小さいが、電流容量は前者の方が桁違いに大きい。ため、大きな電流密度を以て、 $\gamma$ 作用による2次電子を主体とする放電電流を流すことができる。斯る電子放射物質7は、特に制限されないが、LaB<sub>6</sub>、TiC、ZrC、TiB<sub>2</sub>、又はZrB<sub>2</sub>の内の一種から選択されて、ニッケル製筒形スリーブ8の表面並びに凹面の開口周縁部に被着されている。尚、これは、少なくとも凹面の開口周縁部に被着されていれば充分である。

前記内部電極5の構造は、第2図乃至第5図の構造などに置き換えることができる。

第2図の内部電極5は、表面に前記電子放射物質7を被着した筒形スリーブ8をリード線4の先端に固定し、同筒形スリーブ8の外周左右に1対の前記水銀ゲッター板6を固定した構造を持ち、第1図のV字形に開いた水銀ゲッター板6の先端部が蛍光体被膜2に接触する虞はなく、内部電極

定した構造を持つ。

次に上記実施例の作用効果について説明する。

(1) 例えば、一方のリード線4に図示しない放電電流制限用バラストコンデンサを介して図示しない高周波インバータの交流振幅出力を与えると共に、他方のリード線4に上記図示しない高周波インバータの接地電位出力を与えて、1対の内部電極5の間に高電界を形成すると、この電界によって、放電開始に必要なとされる電子なだれ生成のための初期電子が加速され、これにより、バルブ1内の希ガス原子が衝突電離される。このようにして生成された陽イオンは陰極サイクルの内部電極5に衝突して更に2次電子を放出する。このような $\gamma$ 作用により累積的に2次電子の放出が増大されると、放電状態は異常グロー放電もしくはアーク放電に推移し、専ら、この2次電子を主体とする電子の電界放出によって持続放電を達成する。本実施例の冷陰極形式放電灯においては陰極降点が形成されて放電電流が専ら熱電子に占められるほど大きな電流は供給しない。このような持続放

の形状という点において、バルブ1の細型化に一層好適である。

第3図の内部電極5は、表面に前記電子放射物質7を被着した筒形スリーブ8をリード線4の先端に固定し、同筒形スリーブ8の凹部8Aに、前記水銀ゲッター板6に被着されるのと同様の水銀放出合金6Bと合金ゲッター6Cを夫々円柱状に整形ししたものを入して成る構造を持ち、第2図の構造以上にバルブ1の細型化に好適であるなどの特徴を持つ。

第4図の内部電極5は、前記水銀ゲッター板6に被着されるのと同様の水銀放出合金6Bと合金ゲッター6Cを夫々ニッケル板6Aの一面に形成し、他面に前記電子放射物質7を被着した1対の構体9を、電子放射物質7を内側とするようにV字形に開いて接合し、その開口端をバルブ1の中央部に向けてリード線4に固定した構造を持つ。

第5図の内部電極は第4図と同じ構体9を電子放射物質7を外側に向けてV字形に接合し、その開口端をバルブ1の端部に向けてリード線4に固

電が達成されると、当該放電の陽光柱によって紫外線が発せられ、この紫外線が蛍光体被膜2を励起して可視光を発生する。

(2) 内部電極5の電子放射物質7として採用されている、Ta、Nb、Y、La、Hf、Ti、Zr、Si、Vの炭化物並びにホウ化物は、Ba、Sr、若しくはCaなどのアルカリ土類金属の酸化物又はZrA<sub>2</sub>に比べ、極めて大きな電流容量の下で比較的小さな仕事関数を有する。仕事関数それ自体については従来の電子放射物質である後の方が僅かに小さいが、電流容量は前者の方が桁違いに大きい。ため、大きな電流密度を以て、 $\gamma$ 作用による2次電子を主体とする放電電流を流すことができる。

(3) このように、大きな電流密度を得ることが可能であるから、バルブ1の細型化の要請に従って内部電極5の面積を小さくしたときに比較的大きな電流を供給しても、陰極降下電圧の低下即ち陰極で熱的に消費される無駄な電力消費と発熱を抑えつつ、高輝度化を達成することができる。尚

特開平4-149954 (5)

陰極の発熱温度即ちバルブ1の管壁温度を比較的  
低く抑えることができると、例えば当該放電灯を  
液晶ディスプレイのバックライト光源に適用した  
場合には、熱による液晶の特性劣化を防止するこ  
とができる。

(4) 内部電極をバルブ1の軸方向に長くして放  
電面積を広げなくてもバルブ1の細柱化に対して  
所要の高輝度を得ることができるから、バルブ1  
の全長に対して長有効発光長を実現することがで  
きる。

(5) 本実施例で説明した前者の電子放射物質7  
の融点は従来のアルカリ土類金属酸化物に比べて  
高く、イオン衝撃などによる電子放射物質のスパ  
ッタ量も少さいから、陰極近傍における蛍光体被  
膜2の黒化の進行を緩和することができ、長寿  
命を達成することができる。

(6) 電子放射物質7は空気中で安定であるため、  
従来のアルカリ土類金属の酸化物電子放射物質の  
ように塩類としてバルブに封入してから高温で熱  
分解するような工程を必要としないため、放電灯

放射物質として従来のZrA<sub>2</sub>を採用したもので、  
夫々バルブ全長が150mmで、バルブ外径が5  
6mmと、8mmの2種類を用意して試験を行っ  
た。

第6図には、夫々の管電流を5mA、10mA、  
15mAとしたときの管電圧とバルブの管壁温度  
の一測定結果が示される。

第7図及び第8図には管電流ILとバルブ両端  
の実効電圧VLとの関係が示され、バルブ外径5  
6mm、8mm双方共にLaB<sub>6</sub>を電子放射物質  
として使用した方が管電圧VLが小さく、且つ管  
電流ILが増えるほど管電圧VLの減少が大きくな  
るという特性、即ち、管電流IL同一の場合には  
LaB<sub>6</sub>利用放電灯の方がインピーダンスが低  
く、しかもその度合いは管電流ILが大きいほど  
顕著になるという特性を得た。この特性は、La  
B<sub>6</sub>利用電極の方が電流密度が大きいことを意味  
し、冷陰極形式において高輝度化のために比較的  
大きな管電流を必要とする場合に好適であることを  
物語る。

製造工程の簡素化にも寄与する。

(7) 第1図乃至第3図に示される内部電極5は、  
筒形スリーブ8の凹部8Aの内面に電子放射物質  
7を被着したホロー状電極を構成し、放電電流の  
指向性若しくは集中度を増すホロー効果を得る。  
したがって、この点において電流密度並びに輝度  
を一層向上させることができる。第4図の電極構  
造においてはV字形に開いて接合した構体9の内  
側9Aに電子放射物質7が被着されているので、  
当該構造においてもホロー効果を得ることができ  
る。

(8) 第3図及び第5図の電極構造において蛍光  
体被膜2には電子放射物質7が対向しており、当  
該電子放射物質7は合金ゲッター6Cよりもスパ  
ッタし難いので、この点において黒化の進行を一  
層緩和させることができる。

次に実験例を説明する。

本発明構造に対応する供試放電灯は第1図の電  
極構造において電子放射物質7としてLaB<sub>6</sub>を  
採用し、比較対象とされる放電灯の電極は電子放

第9図には管電流ILを15mAとする場合に  
管電圧VLの経時的変化を示したものであり、La  
B<sub>6</sub>利用放電灯の方が管電圧VLの上昇が小さ  
く抑えられている。このことは、LaB<sub>6</sub>の方が  
イオン衝撃によるスパッタリング量が少ないこと  
を意味する。

第10図には放電開始電圧の経時的変化が示さ  
れ、LaB<sub>6</sub>利用放電灯の方が放電開始電圧の上  
昇が小さく抑えられている。このことは、上記同  
様LaB<sub>6</sub>の方がイオン衝撃によるスパッタリン  
グ量が少ないことを意味する。

第11図及び第12図にはバルブの管壁温度の  
上昇特性が示され、LaB<sub>6</sub>利用放電灯の方が上  
昇温度は低く、しかも管電流が大きいほど、Zr  
A<sub>2</sub>利用放電管との上昇温度差が大きくなってい  
る。このことは、LaB<sub>6</sub>利用放電灯の方が陰極  
において熱的に無駄に消費される電力量が小さい  
ことを意味し、LaB<sub>6</sub>利用放電灯の方が低イン  
ピーダンスである。そして、冷陰極形式において  
高輝度化のために比較的大きな管電流を必要とす

特開平4-149954(6)

る場合に好適であることを意味する。

第13図には例えば400時間点灯後の黒化進行の度合いが示され、LaB<sub>6</sub>利用放電灯Aの黒化域E1の方が、ZrA<sub>2</sub>利用放電灯Bの黒化域E2よりも小さくなった。

第14図にはバルブの外壁に外部電極を更に追加した実施例が示される。

同図に示される冷陰極放電灯は陽光柱を蛍光体被膜2に引き寄せるため、バルブ1の外壁にその軸方向に沿って例えば1本の外部電極10を追加したものであり、前記第1図乃至第5図の各種電極構造を持つ放電灯に適用可能である。

この放電灯を点灯駆動する場合には、例えば図の左側のリード線4と外部電極10に夫々放電電流制限用バラストコンデンサ(図示せず)を介して高周波インバータの交流振幅出力を与えると共に、他方のリード線4には高周波インバータの接地電位出力を与える。そうすると、1対の内部電極5の間で陽光柱を生成するが、生成された陽光柱は右側内部電極5と外部電極10との間の比較

本発明の放電灯は、Ta, Nb, Y, La, Hf, Ti, Zr, Si, Vの炭化物並びにホウ化物から選ばれた少なくとも1種類を陰極の電子放射物質として含むから、従来のアルカリ土類金属炭化物又はZrA<sub>2</sub>などの電子放射物質に比べ、大きな電流密度を以て、 $\gamma$ 作用による2次電子を主体とする放電電流を流すことができるという効果がある。

放電電流に比較的大きな電流密度を得ることが可能であるから、バルブの細型化の要請に従って電極面積を小さくしたときに比較的大きな電流を供給しても、陰極における無駄な電力消費と発熱を抑えながら、高輝度化を達成することができる。

さらに本発明において採用する電子放射物質の融点は従来のそれに比べて高く、また、冷陰極形式においては陰極温度も比較的低くされるから、イオン衝撃などによる電子放射物質のスパッタ量も少なく、陰極近傍における黒化の進行を緩和することができる。

的大きな電界により蛍光体被膜2に引き寄せられ、これが蛍光体被膜2直近における放電面積の増大をもたらす。

第15図には電子放射物質の2層構造が示される。この2層構造はNi製の筒形スリーブ8の表面にLaB<sub>6</sub>を第1の電子放射物質7Aとして被着し、その上にTiCを第2の電子放射物質7Bとして被着して成る。このような積層構造においては、半導体作用による電子放射能力の増大を期待することができるものと考えられ、また、そのような結果を得ることができた。

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更することができる。例えば上記実施例では水銀蒸気をバルブに封入した放電灯を一例として説明したが、水銀蒸気圧の温度依存性による光出力変化を考慮する場合に水銀蒸気を含めずXe(キセノン)ガスなどを比較的高圧に充填して構成した放電灯にも適用することができる。

(発明の効果)

これらにより、冷陰極形式の放電灯の小型化若しくはバルブの細管化に対して、高輝度、低消費電力、並びに長寿命を達成することができるという効果がある。

また、内部電極をホロー状にすることにより、放電の指向性若しくは集中性を獲得して放電開始の容易性並びに安定性を一層増すことができる。そして、ホロー状の内部電極の凹部の奥にゲッター物質を充填することにより、ゲッター物質の配置スペースがバルブの細管化を阻害しないようにすることができ、一層の細管化を可能にする。

また、バルブの外壁にその軸方向に沿って外部電極を形成することにより、冷陰極形式における放電灯の放射光量を一段と増大させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例に係る放電灯の左側半分の断面図。

第2図は本発明の第2実施例に係る放電灯の左側半分の断面図。

# BEST AVAILABLE COPY

特開平 4-149954 (7)

第 3 図は本発明の第 3 実施例に係る放電灯の左側半分の断面図。

第 4 図は本発明の第 3 実施例に係る放電灯の左側半分の断面図。

第 5 図は本発明の第 3 実施例に係る放電灯の左側半分の断面図。

第 6 図は電子放射物質に LaB<sub>6</sub> を用いた本発明に係る放電灯と従来の電子放射物質である BaO を用いた放電灯とに対する点灯試験結果の比較対象説明図。

第 7 図及び第 8 図は夫々上記試験対象に対する管電流と管電圧の特性説明図。

第 9 図は同様の試験対象に対する管電圧の経時変化特性の説明図。

第 10 図は同様の試験対象に対する放電開始電圧の経時変化特性の説明図。

第 11 図及び第 12 図は夫々管壁温度特性の説明図。

第 13 図は同様の試験対象に対する黒化進行状態を示す説明図。

第 14 図は外部電極を追加した実施例に係る冷陰極放電灯の断面図。

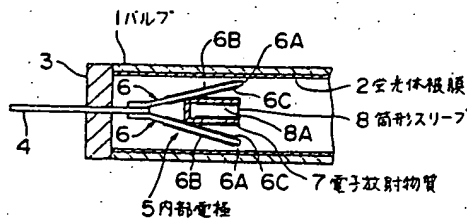
第 15 図は 2 層構造の電子放射物質の一例断面図である。

1…バルブ、2…蛍光体被膜、3…ステム、4…リード線、5…内部電極、6…水銀ゲッター板、7…電子放射物質、6B…水銀放出合金、6C…合金ゲッター、8…筒形スリーブ、8A…凹部、9…構体、10…外部電極。

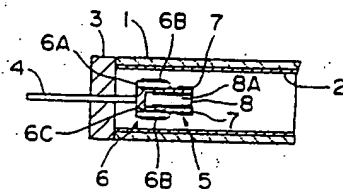
代理人 弁理士 玉村 静世



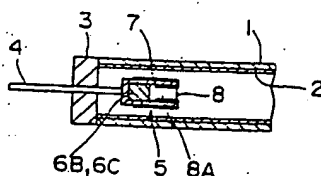
第 1 図



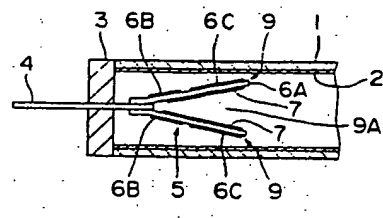
第 2 図



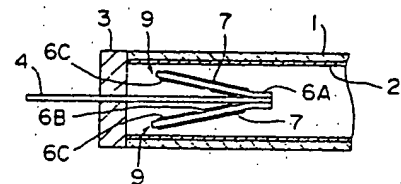
第 3 図



第 4 図



第 5 図

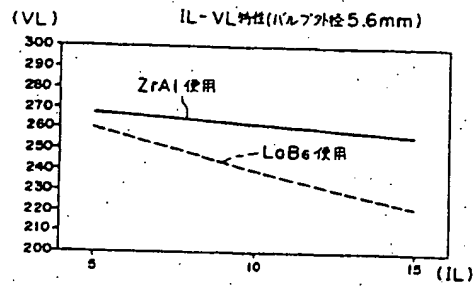


第 6 図

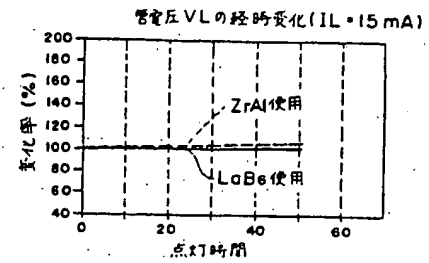
バルブ径	管電流 (mA)	5	10	15
5.6mm	ZrAl	267.3	262.6	257.1
	LaB <sub>6</sub>	259.6	239.1	222.0
	管電圧 (Vrms)	65.0	69.5	102.0
	温度 (°C)	59.5	56.5	80.5
8mm	ZrAl	230.1	238.6	239.2
	LaB <sub>6</sub>	220.8	212.7	204.5
	管電圧 (Vrms)	40.2	45.5	76.0
	温度 (°C)	44.0	41.5	61.0



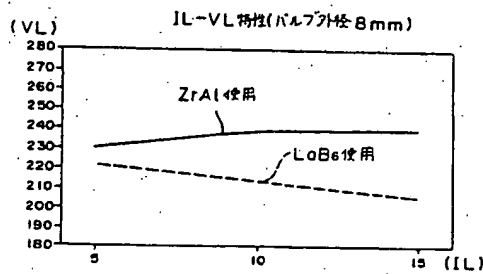
第 7 図



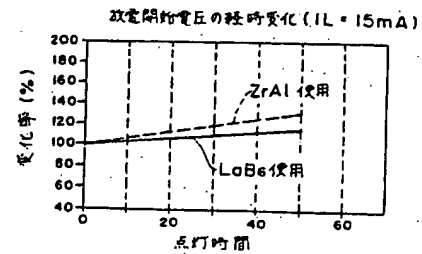
第 9 図



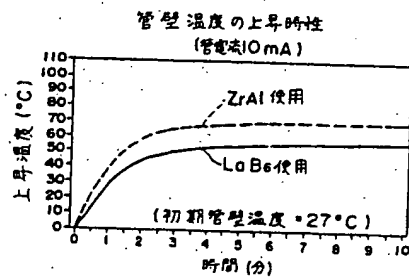
第 8 図



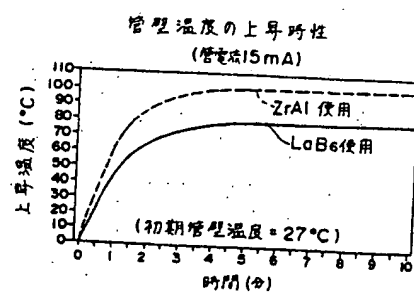
第 10 図



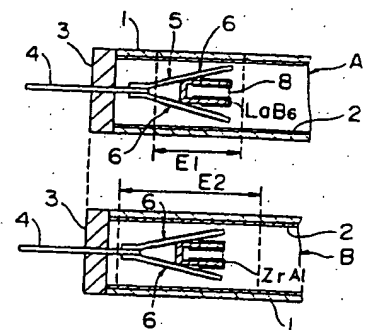
第 11 図



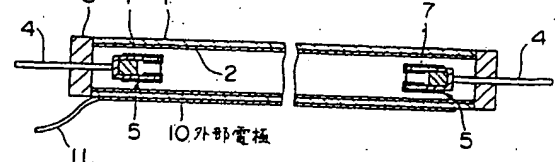
第 12 図



第 13 図



第 14 図



第 15 図

